

⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—180927

⑪ Int. Cl.³
G 01 L 9/04
// H 01 L 29/84

識別記号
1 0 1

庁内整理番号
7507—2F
7357—5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)10月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 5 頁)

⑭ 半導体感圧素子の保護装置

東京都府中市東芝町1 東京芝浦
電気株式会社府中工場内

① 特 願 昭57—62492

① 出 願 人 東京芝浦電気株式会社

② 出 願 昭57(1982)4月16日

川崎市幸区堀川町72番地

⑦ 発 明 者 石井明

④ 代 理 人 弁理士 則近憲佑 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

半導体感圧素子の保護装置

2. 特許請求の範囲

- (1) 圧力を電気信号に変換する感圧素子の起歪部との間にその起歪部が変位するための空間を形成する基台側に、起歪部との対向面が凹曲して形成され、起歪部がその弾性限界を超えて変位する以前にその起歪部と密着し、起歪部のそれ以上の変位を阻止する変位阻止体を配置したことを特徴とする半導体感圧素子の保護装置。
- (2) 変位阻止体が基台と一体成形されたことを特許請求の範囲第1項記載の半導体感圧素子の保護装置。
- (3) 感圧素子が肉厚の起歪部と肉厚の周辺部とからなる凹形に形成され、変位阻止体がこの凹所内に配置されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体感圧素子の保護装置。

(4) 変位阻止体が、感圧素子と基台とを接合する際の温度より高い融点を持つ材料で構成されたことを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の半導体感圧素子の保護装置。

(5) 変位阻止体が、加熱硬化剤で構成されたことを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の半導体感圧素子の保護装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の技術分野〕

本発明は、圧力に応じて変位しその圧力を電気信号に変換する半導体感圧素子の保護装置に関する。

〔発明の技術的背景〕

従来、半導体感圧素子により圧力を検出する装置としては、第1図に示すような差圧変換器10が知られている。この差圧変換器10は、ピエゾ抵抗素子を拡散した半導体感圧素子11と、この感圧素子11の対向面にそれぞれ異なる圧力を印加するための流路12a, 12bを形成する本体ケース13と、この

本体ケース13の各流路12a, 12b内に圧力伝達媒体14a, 14bを夫々封入する受圧ダイアフラム15a, 15bと、この受圧ダイアフラム15a, 15bの外面に被測定圧力 P_a, P_b を導く受圧フランジ16a, 16bとから構成されている。

この被測定圧力 P_a, P_b は、各受圧ダイアフラム15a, 15b、圧力伝達媒体14a, 14bを介して感圧素子11の各面に印加される。そして、その差圧($P_a - P_b$)に応じて感圧素子11が撓み電気信号として検出される。

ところで、半導体感圧素子11は、差圧に応じて撓むことによりそのピエゾ抵抗素子の抵抗値変化として圧力を捕えるものであるが、その弾性限界を越えた被測定圧力が印加されると破損してしまいうため、本体ケース13内に過圧防止機構が設けられている。

この過圧防止機構は、前記圧力伝達媒体14a, 14bにその内外面が接液され両媒体14a, 14bを区画するベローズ17、このベローズ17に取着された弁棒18の両端に設けら

れそれぞれ被測定媒体14a, 14b内に配置された弁体18a, 18b及びこの弁体18a, 18bのベローズ17側に取り着され、前記本体ケース13の突起部13a, 13bに対向配置されたオーリング19a, 19bとから構成されている。

この過圧防止機構は、次のようにして感圧素子11に過大圧が印加されるのを防止している。例えば今、被測定圧力 P_b が過大圧となると、受圧ダイアフラム15b及び圧力伝達媒体14bを介してベローズ17及び弁体18a, 18bが図中左方向に移動する。そして、これに伴い弁体18b側のオーリング19bが前記突起部13bに密着し、前記被測定媒体 P_b を伝達する圧力伝達媒体14bの移動を阻止する。この媒体14bの移動が阻止されることにより、過大圧 P_b が感圧素子11へ伝達されることはなくなる。

したがって、この過圧防止機構が感圧素子11の弾性限界を越えない圧力で機能するように構成することにより感圧素子11を過大

圧から保護することができる。

〔背景技術の問題点〕

しかしながら、このような過圧防止機構を本体ケース13内に設けることにより、構造が大形化し、温度変化の影響を受ける圧力伝達媒体14a, 14bの量が増大する結果となり、好ましいとは言えない。また、圧力伝達媒体の移動を阻止するという間接的な過圧防止手段であり、好ましくは直接的な手段が信頼性、安全性等の面から要望されている。

〔発明の目的〕

本発明は、上記要望に対処して成されたもので、感圧素子の起歪部の変位を直接阻止できる半導体感圧素子の保護装置を提供するものである。

〔発明の概要〕

本発明は、感圧素子の起歪部に対面する湾曲面を有する変位阻止体を、感圧素子を保持する基台と起歪部との間に設けられた空間部内に配置して構成し、起歪部が過大圧により

変位する以前にこの変位阻止体と密着して起歪部のそれ以上の変位を阻止するものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の一実施例につき第2図を参照して説明する。

20は環状に形成された半導体感圧素子である。この感圧素子20は、中心部に形成された肉厚な起歪部21とその外周に形成された肉厚の脚部22とから構成され、その起歪部21の一面側に凹所を有している。また、起歪部21の他面側には、起歪部21の変位量に応じて変化する抵抗層23が例えば拡散形成されている。この抵抗層23の抵抗変化は、電極24及びリード線25を介して外部に取出されるように構成されている。

30は、平板状に形成され、中心に導圧口31を有する基台である。この基台30には、前記感圧素子20の脚部22が接着剤32等により固着されている。すなわち、この両者20, 30は、前記起歪部21の一面側に空間

部32を残し一体に形成される。

40はこの空間部32内に配置された変位阻止体である。この変位阻止体40は、前記基台30の導圧口31に連通する導圧口41を有している。また、この変位阻止体40は、前記空間部32の内径とほぼ同一の外径を有し、最大高さが前記基台30上面から起歪部21一面までの距離とほぼ同一に選択されている。

そして、この変位阻止体40の前記起歪部21と対向する面は、湾曲に形成されている。この湾曲面42は、前記起歪部21がその弾性限界を越えて変位する以前の形状に合致し、かつその限起歪部21に密着する位置に配置されている。

また、この変位阻止体40は、単に基台30上に設置しておいても良いが、接着剤等により基台30上に固着した方が安全上好ましい。

さて、このように感圧素子20と基台30

と基台30とを別体に構成して説明したが、図4図に示す如く両者を一体に構成しても良い。湾曲面の形成は、超音波加工技術等により行なり。この実施例によれば、一実施例の如く両者30、40を接着剤等で固定する手間が省ける利点がある。

また、一実施例では、凹所を有する感圧素子20を用いて説明したが、図5図に示すように感圧素子20が平板状の場合にも本発明を適用することができる。すなわち、この場合感圧素子20'の起歪部21'と対面する部分を湾曲面42'とした基台30'を用いれば、前記一実施例同様の効果を奏することができる。もちろん、基台30に凹部を形成し、この凹部内に前記変位阻止体40を配置するように形成しても良い。

また、変位阻止体40の材質としては、種々考えられるが加工容易性を優先した場合には、例えば軟鋼、黄銅あるいはアルミニウム等の金属材料が適している。また、感圧素子

との間に変位阻止体40を配置した状態で、図中上方から圧力が印加されるも、感圧素子20の起歪部21はその印加圧力に応じて図中下方向に変位する。そして、この変位量に応じて前記抵抗層23の抵抗値が変化する。すなわち、印加圧力は、機械的変位量に変換された後電気信号として前記電極24及びリード線25を介して外部へ取出される。

このようにして印加圧力は検出されるが、この印加圧力が、前記起歪部21にその弾性限界を越える変位を生じさせる過大圧となった場合には、従来の過圧防止機構と異なり、本発明ではその変位そのものを直接阻止する。

すなわち、図3図に示すように起歪部21は、図中下方向に変位するが、変位阻止体40に当接しそれ以上の変位は強制的に阻止される。したがって、いくら印加圧力が過大圧となつても、起歪部21がその弾性限界を越えて変位することはなくなる。

なお、この一実施例では、変位阻止体40

20と基台30とは例えば溶融ガラス等で接着するため、変位阻止体40の材料には、接着時の温度よりも溶融点の高い材料を選択する必要がある。

また、変位阻止体40を前述のように予め加工して空間部32内に配置して説明したが、次のようにして変位阻止体40を構成しても良い。すなわち、感圧素子20と基台30とを接着固定した後、この基台30の導圧口31から液状のエポキシ系接着剤を注入し加熱硬化させる。そして、硬化前に、感圧素子20の起歪部21に過大圧を印加して変位させ、この状態のまま前記エポキシ系接着剤を加熱硬化させる。硬化後、起歪部21を復帰させることにより湾曲面を持つ変位阻止体を形成させることができる。なお、この場合、材料としては、加熱硬化温度が、感圧素子20と基台30とを固着する接着剤の溶融温度より低いものを選択する必要がある。すなわち、材料の硬化温度がその接着剤の溶融温

度より高いと、材料の硬化時に接着剤が溶融してしまつたために、それより低い硬化温度のものを選択する。一般に、感圧素子20と基台30との接着用に用いる接着剤として用いられる低融点ガラスあるいは共晶合金の溶融温度は300℃～500℃と高いのに対し、エポキシ系接着剤は100℃で硬化するので低融点ガラス等が溶融することはない。また、前記起圧部21の基台30側面には、4フッ化エチレン樹脂などの離型剤を塗布し、起圧部21とエポキシ系接着剤とが接着しないようにする。また、その中心に導圧口を形成させるために、接着剤注入後4フッ化エチレン樹脂等のパイプを基台30の導圧口31から挿入し硬化後取除くようにする。このように実際に起圧部21を固定させた状態で変位阻止体を構成することにより、所定印加圧力時、すなわち起圧部21の所定変位量で確実にその変位を阻止できる信頼性の高い変位阻止体を実現できる。

第2に、被測定圧力を伝達する圧力伝達媒体の封入量を大幅に少なくできる。

第3に、温度変化の影響を受ける伝達媒体の量を少なくできることにより、温度依存性の少ない測定結果を得ることができる。

第4に、従来の過圧防止機構で問題となっていた応答性の問題もなく、また、オーリングの圧縮による過大圧印加等の問題もなくなる。

さらに、従来の過圧防止機構において必要とされた各部の材質選択あるいは微調整等の煩しさもなくなる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の差圧伝送器を説明するための断面図、第2図及び第3図は本発明の保護装置を説明するためのもので、第2図は断面図、第3図は作動状態を示す断面図、第4図及び第5図はそれぞれ異なる他の実施例を示す断面図である。

また、変位阻止体40と起圧部21とが接触する際、電気的絶縁を保持させたい場合には、起圧部21の接触面に SiO_2 を成形させれば良い。もちろん、変位阻止体40側の接触面にも絶縁性被膜を施してもよい。変位阻止体40が基台30に一体に形成されている場合には、 SiO_2 被膜、金属の場合は4フッ化エチレン樹脂等の被膜を施せば良い。

(発明の効果)

本発明は、このように感圧素子の起圧部に接触し直接その変位を阻止するように構成したので、確実に過大圧印加時の起圧部の変位を阻止することができる。

また、半導体感圧素子を組み込んだ圧力伝送器あるいは差圧伝送器において、従来設けられていた過圧防止機構を本発明の保護装置に代えることにより次のような効果がある。

まず、第1に多くのスペースを占めていた従来の過圧防止機構を除くことができるので、小型軽量化が計れる。

20……感圧素子

21……起圧部

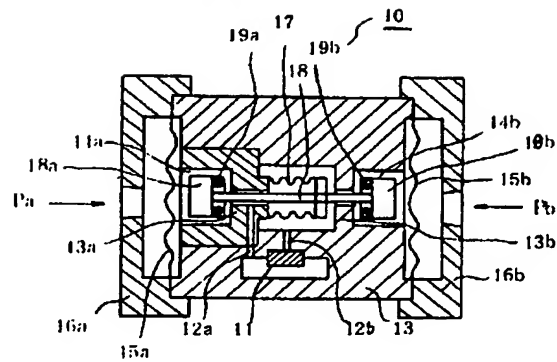
30……基台

40……変位阻止体

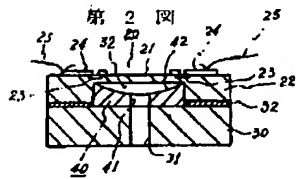
42……導圧口

代理人 弁理士 則 近 憲 佑 (ほか1名)

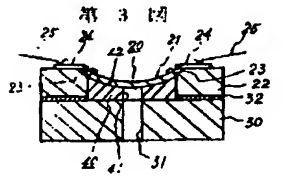
第 1 図



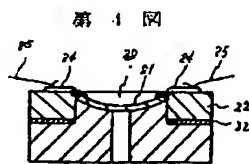
第 2 図



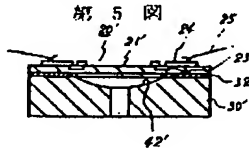
第 3 図



第 4 図



第 5 図



特許法第17条の2の規定による補正の掲載

昭和 57 年特許願第 62492 号(特開 昭 58-180927 号, 昭和 58 年 10 月 22 日 発行 公開特許公報 58-1810 号掲載)については特許法第17条の2の規定による補正があったので下記のとおり掲載する。 6 (1)

| Int. Cl. 1 | 識別記号 | 庁内整理番号 |
|----------------------------|------|--------------------|
| G01L 9/04 // H01L 29/84 | 101 | 7507-2F 6819-5F |

手 続 補 正 書 (自発)

昭和 61. 3. 24
年 月 日

特 許 庁 長 官 殿

1. 事件の表示

特願昭 57-62492 号

2. 発明の名称

半導体感圧素子の保護装置

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人
(307) 株式会社 東芝

4. 代理人

〒105

東京都港区芝浦一丁目1番1号

株式会社東芝 本社事務所内

(7317) 弁護士 則 近 恵 佑

5. 補正の対象

明細書の特許請求の範囲の欄。

6. 補正の内容

別紙のとおり。

61. 3. 24

以 上

特許請求の範囲

- (1) 感圧素子の起圧部の変位を可能にする基台の起圧部との対向面を、起圧部がその弾性限界を越えて変位する以前にその起圧部が密着するように湾曲面に形成したことを特徴とする半導体感圧素子の保護装置。
- (2) この起圧部に対向する湾曲面が基台上に取着された変位阻止体面に形成されたことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の半導体感圧素子の保護装置。
- (3) 感圧素子の起圧部が肉厚に形成され、この肉厚部内に変位阻止体が配設されたことを特徴とする特許請求の範囲第2項記載の半導体感圧素子の保護装置。